

# TRAVELLING SUSPENSION CONTROL DEVICE FOR CRAWLER

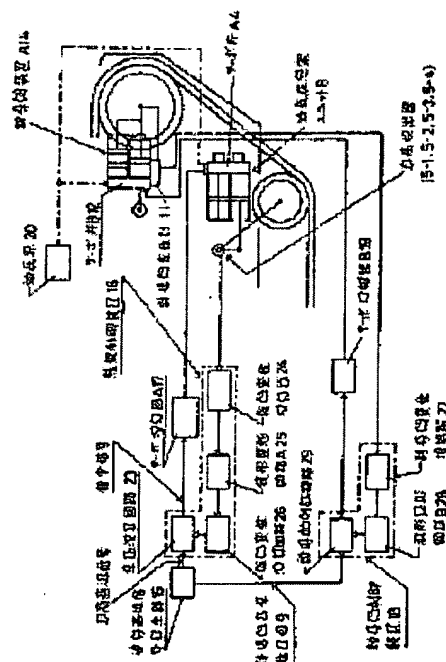
Patent number: JP3279088  
 Publication date: 1991-12-10  
 Inventor: NOWADA SEIKICHI  
 Applicant: JAPAN TECH RES & DEV INST  
 Classification:  
 - international: **B60G17/015; B62D55/08; B62D55/112; B62D55/116; B62D55/30; B60G17/015; B62D55/08; B62D55/104;**  
 (IPC1-7): B60G17/015; B62D55/08; B62D55/112; B62D55/116; B62D55/30  
 - european:  
 Application number: JP1990076941 19900328  
 Priority number(s): JP1990076941 19900328

Report a data error here

## Abstract of JP3279088

**PURPOSE:** To enable the tensile force correction of a crawler so as to prevent the looseness and slip-off of the crawler and enable vehicle height control during travelling by controlling an induction wheel position interlockingly with vehicle height control performed by displacing turning wheels.

**CONSTITUTION:** A vehicle height reference signal and an induction wheel position reference signal are respectively sent out to a vehicle height computing circuit 23 and an induction wheel control circuit 29 by a position reference signal generator 15, and the displacement of each turning wheel is detected by vehicle height detectors 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 so as to be added to a turning wheel displacement computing circuit 26. The turning wheel displacement computing circuit 26 computes the average turning wheel displacement, stores the computed result into an RAM, and performs the feedback of this computed result, that is, the average turning wheel displacement, to the vehicle height computing circuit 23. The vehicle height computing circuit 23 prepares a front part average turning wheel displacement signal and a rear part average turning wheel displacement signal, that are to become feedback signals, computed from the average turning wheel displacement, and sends a difference signal between the feedback signals and the vehicle height reference signal from the vehicle height control reference signal generator 15 out to the servo valve A4 of a front suspension block to perform vehicle height control.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-279088

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月10日

B 62 D 55/30  
B 60 G 17/015  
B 62 D 55/08  
55/112  
55/116

A 6948-3D  
8817-3D  
A 6948-3D  
6948-3D  
6948-3D

審査請求 有 請求項の数 5 (全11頁)

⑮ 発明の名称 装軌車両の走行懸架制御装置

⑯ 特 願 平2-76941

⑰ 出 願 平2(1990)3月28日

⑱ 発 明 者 野 和 田 清 吉 東京都立川市一番町1-41-6

⑲ 出 願 人 防衛庁技術研究本部長 東京都世田谷区池尻1丁目2番24号

⑳ 代 理 人 弁理士 村 井 隆

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

装軌車両の走行懸架制御装置

##### 2. 特許請求の範囲

(1) 車体の両側にそれぞれ設けられた起動輪と誘導輪と複数の従輪との間に風帯を張架し、各従輪を油気圧懸架ユニットで車体に取り付けた装軌車両の走行懸架制御装置において、

前記従輪の変位より車高を検出する車高検出器と、前記誘導輪を変位させる誘導輪装置と、前記誘導輪の変位を検出する誘導輪変位計と、姿勢基準信号発生器と、

該姿勢基準信号発生器で指示された所望車高設定値と前記車高検出器の検出車高値との差を零にする如く前記油気圧懸架ユニットによる前記従輪の懸架状態を制御する懸架制御装置と、

前記所望車高設定値に対応して前記姿勢基準信号発生器で指示された誘導輪位置基準値と前記誘導輪変位計の検出誘導輪位置との差を零にする如く前記誘導輪装置による前記誘導輪の変位を制御

する誘導輪制御装置とを備えたことを特徴とする装軌車両の走行懸架制御装置。

(2) 前記車高検出器は、車体前側の左右一対の従輪及び後側の左右一対の従輪にそれぞれ対応して配設されている請求項1記載の装軌車両の走行懸架制御装置。

(3) 前記誘導輪装置が前記誘導輪を変位させる誘導輪油圧シリンダを有すると共に、該油圧シリンダに連結されていて前記風帯の張力の急激な変動を吸収する誘導輪アキュムレータを有している請求項1記載の装軌車両の走行懸架制御装置。

(4) 前記誘導輪を前記車体に対しリンク(68)で連結し、該リンク(68)の途中にスライダ(69)を摺動自在に取り付け、前記車体に固定された前記誘導輪装置が有する誘導輪油圧シリンダのピストンロッドを前記スライダ(69)に枢軸した請求項1又は3記載の装軌車両の走行懸架制御装置。

(5) 前記所望車高設定値と前記検出車高値との間の任意の目標車高値を定め、該目標車高値と前記検出車高値との差を零にする如く前記懸架制御

装置による制御を実行し、かつ前記目標車高値に対応した誘導位置目標値と前記検出誘導位置値との差を零にする如く前記誘導制御装置による制御を実行し、前記目標車高値を前記所望車高設定値に徐々に近づけ、さらに最終的に一致させて前記制御を繰り返し実行する請求項1記載の装軌車両の走行懸架制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、装軌車両に適用される走行懸架制御装置に関する。本発明はホイールロード等建設機械にも利用できる。

(従来の技術)

一般に、装軌車両は、車体の両側にそれぞれ設けられた起動輪と誘導輪と複数の従輪との間に駆動を張架し、各従輪を油気圧懸架ユニットで車体に取り付けた相違である。従来、このような装軌車両における走行懸架制御装置は、車両が停車(停止)中においてのみ車体姿勢制御を行う方式で、誘導輪制御は車体姿勢制御と連動制御せず独立に

なすものであった。このため、「駆動ゆるみ」を生じ、駆動(走行)中に車体の姿勢を制御することは、「駆動はずれ」の問題があったためできなかった。

また、駆動(走行)中における平均車高演算手段が存在しなかったために、姿勢制御ができるのは停車(停止)中だけであった。

さらに、従来の誘導輪の制御は、ある規定した圧力で油を誘導輪油圧シリンダに充填、封入するだけであったために、駆動張力の変動に対しても対処できなかった。

(発明が解決しようとする課題)

従来の走行懸架制御装置においては、姿勢変換を行うための懸架装置制御と駆動張力調整を行う誘導輪制御とを連動制御せずに別々に制御していたために「駆動はずれ」が生じ駆動(走行)中の姿勢制御ができなかった。

また、一方、多車輪を有する装軌車両の駆動(走行)中における平均車高演算手段が存在しなかったため、姿勢制御は停車時だけしかできなかった。

さらに、通常の走行中(姿勢制御をしない場合)

の駆動張力の変動に対して、補正する手段が存在しないために、駆動張力補正ができないのがあった。

本発明は、上記の点に鑑み、従輪を変位させて車高を制御するのに連動させて誘導輪位置を制御することにより、駆動張力補正を可能にし、駆動ゆるみ、駆動外れを防止し、走行中での車高制御を可能にした装軌車両の走行懸架制御装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明は、車体の両側にそれぞれ設けられた起動輪と誘導輪と複数の従輪との間に駆動を張架し、各従輪を油気圧懸架ユニットで車体に取り付けた装軌車両の走行懸架制御装置において、前記従輪の変位より車高を検出する車高検出器と、前記誘導輪を変位させる誘導輪装置と、前記誘導輪の変位を検出する誘導輪変位計と、姿勢基準信号発生器とを具備している。さらに、該姿勢基準信号発生器で指示された所望車高設定値と前記車高検出器の検出車高値と

の差を零にする如く前記油気圧懸架ユニットによる前記従輪の懸架状態を制御する懸架制御装置を設けると共に、前記所望車高設定値に対応して前記姿勢基準信号発生器で指示された誘導輪位置基準値と前記誘導輪変位計の検出誘導輪位置値との差を零にする如く前記誘導輪装置による前記誘導輪の変位を制御する誘導輪制御装置を設けている。

さらに、誘導輪装置において、誘導輪油圧シリンダと連結させて誘導輪アキュムレータを付加することにより、駆動の張力の補正を行う構成とすることができる。すなわち、前記誘導輪アキュムレータの使用によって駆動張力の急激な変動に対して補正することができる

(作用)

本発明の装軌車両の走行懸架制御装置においては、希望する車高に制御するために、姿勢基準信号発生器により、車高基準信号(所望車高設定値を表す)及び該車高基準信号と連動させて誘導輪位置基準信号(所望誘導輪位置基準値を表す)を送出させる。車高(姿勢)制御は、車高検出器によ

り例えば各油気圧懸架ユニット取り付け位置における車高を検出しこれをフィードバック信号（現実には急激もしくは一次的な変動を除去した平均車高、すなわち平均低位変位より作成する）として前記車高基準信号と比較し、そのフィードバック信号が示す検出車高値と前記車高基準信号が示す所望車高設定値との差が零となる如く低位支持用の油気圧懸架ユニットを制御する。

さらに、具体的に述べると、例えば、車体の前部両側、後部左、後部右の3群に各低位の油気圧懸架ユニットを分けて油気圧懸架ブロックを形成し、車体の前部（前側の左右車高の平均）、後部左、後部右のそれぞれについての検出車高値と前記所望車高設定値との差が零になる如く、それぞれ対応する油気圧懸架ブロックのサーボ弁への指令信号を懸架制御装置よりサーボ増倍器を介して出し、油圧源からの油圧を前記3つの油気圧懸架ブロックへ送り、車高制御する。

上記のような車高制御と同時に、車高制御と連動した屈張張力調整のために、前記所望車高設定

値に対応した前記低位位置基準値を示す前記低位位置基準信号と、フィードバック信号として前記低位変位計による前記低位変位信号（検出前記低位位置を表す）を用い、所望の前記低位位置基準値と前記検出前記低位位置との差が零となるように前記低位位置のサーボ弁への指令信号を前記懸架制御装置よりサーボ増倍器を介して出し、前記懸架制御を行う。

（実施例）

以下、本発明に係る装置車両の走行懸架制御装置の実施例を図面に従って説明する。

第1図は、本発明の一実施例で車体片側の構成を示す。

第1図において、66は装置車両の車体であり、この両側に走行駆動力を発生するための駆動輪22、前記輪13及び複個の低位6が配設、支持され、これらに屈張21が張架されている。

各低位6は油気圧懸架ユニット8を介して車体66に取り付けられている。すなわち、油気圧懸架ユニット8は、アーム7と、懸架アキュムレータ1と、懸架油圧シリンダ2と、両者を連結して

振動を減衰させる可変減衰器3とを具図している。アーム7の上端は車体66に枢着され、アーム7下端にて低位6が枢着されている。懸架油圧シリンダ2は低位6の振動、すなわちアーム7の振動に連動するピストンを有し、内部の作動油が可変減衰器3を通して懸架アキュムレータ1のフリーピストンで仕切られた一方の室に入るようになっている。またアキュムレータ1のフリーピストンで仕切られた他方の室には置換ガスが封入されている。したがって、低位6の振動は、油圧シリンダ2、アキュムレータ1及び可変減衰器3の働きにより屈張、吸収される。4はサーボ弁Aであり、懸架油圧シリンダ2への油圧の供給を開閉するものである。なお、図ではアキュムレータ1の懸架特性を切り替えるため、2個一対のアキュムレータシリンダを有する場合を例示している。なお、1個のアキュムレータシリンダの場合にも適用できる。

5-1、5-2、5-3、5-4は車高検出器であり、前記油気圧懸架ユニット8のアーム7の

傾きから車高（第1図の車体底板の地上高H）を検出するものである。車高検出器5-1は車体前部左の油気圧懸架ユニットに付加され、車高検出器5-2は前部右の油気圧懸架ユニットに付加され、車高検出器5-3は後部左の油気圧懸架ユニットに付加され、車高検出器5-4は後部右の油気圧懸架ユニットに付加される。

14は前記低位装置Aであり、前記前記輪13はこの前記低位装置A 14を介して車体66に対して変位自在に取り付けられている。すなわち、前記低位装置A 14は、前記低位アキュムレータ9及び前記低位油圧シリンダ10を備え、両者は連結されて屈張21の張力変動を吸収できるようになっている。また、前記低位油圧シリンダ10の作動油を増減して前記輪13を変位させ得る。前記低位変位計11は、前記低位装置A 14に付加されて前記輪13の変位量を検出するものである。12はサーボ弁Bであり、前記低位油圧シリンダ10への油圧の供給を開閉するものである。

15は姿勢基準信号発生器、16は懸架制御装



制御回路29に送出する。

一方、左右の誘導位置計A 14に具備されている誘導位置計11により誘導位置を検出し、誘導位置増幅器27により増幅しローパスフィルタである波形整形回路B 28において高周波ノイズ成分(急激な誘導位置変動分)の除去を行った後、誘導制御回路29へ送出する。

第5図の如く、前記誘導制御回路29は、A/D変換器C 43、CPU C 44、RAM C 45、ROM C 46、シリアルI/O C 47及びD/A変換器C 48を有している。

そして、誘導制御回路29は、整形波形回路B 28からフィードバックされた左右の誘導位置についての誘導位置波形信号を受け、A/D変換器C 43によりデジタル値に変換し、CPU C 44により時々刻々の左右の誘導位置平均位置を演算し、RAM C 45に送出する。

一方、姿勢基準信号発生器15からの誘導位置基準信号をA/D変換器C 43でデジタル値に変換し、前記左右の誘導位置平均位置(検出誘導

位置値を表す)とデジタル値の誘導位置基準信号との差信号をCPU C 44、RAM C 45及びROM C 46によりそれぞれ演算し、D/A変換器C 48によりアナログ値に変換し、サーボ増幅器B 19を介し電流増幅して左右の誘導位置計A 14のサーボ弁B 12へそれぞれ送出し、誘導油圧シリンダ10への油圧を制御し、目標の車高(低位置)に見合った指定の誘導位置基準値にまで変位させる。これにより図21の張力を適切に調節する。

前記車高基準信号と誘導位置基準信号は、逆動して発生されるものである。すなわち、第3図の姿勢基準信号発生器15のブロック図において、まず地上高設定器50によって目標(希望)とする地上高(車高)に設定する。この設定した地上高に相当する電圧をシリアルI/O 51に送出する。この設定された地上高と誘導位置値の関係の第6図の如きマップを予めROM D 52に記憶し、指定したある車高間隔 $\Delta H$ でマップシーケンシャル回路57において逐次制御し希望した地上高H

まで制御する。すなわち、第6図に示すように、車高基準信号は、目標地上高HSに対して縮み側に $-\Delta H$ 毎の間隔、伸び側に $+\Delta H$ の間隔で変換し、誘導位置基準信号は、前記車高基準信号の縮み側の変化に対して伸び側に変化し、前記車高基準信号の伸び側の変化に対して縮み側に変化する。

以上説明してきた車高制御と誘導位置制御機能を第7図にフローチャートとして示す。この図において、RBH(I)は、制御回数がI回目(I: 1~N)のときの目標車高を示し、RBHは最終目標車高を示す。また、RLI(I)は、制御回数がI回目(I: 1~N)のときの右側目標誘導位置値、RLI(I)は、制御回数がI回目のときの左側目標誘導位置値を示し、RLI及びRLIは右側及び左側の最終目標誘導位置値をそれぞれ示す。

第7図において車高制御時における最終目標車高に至る制御について説明する。まず、車高制御基準信号発生器15から予め指定した第6図に示す車

高と誘導位置値の関係を登録したマップに従って、車高基準信号と該車高基準信号と逆動して誘導位置基準信号を発生させる。ここで、最終希望車高を地上高設定器50により設定(例えば3000mm)すると、マップシーケンシャル回路57により指定したある車高間隔(例えば $\Delta H = 100$ mm)制御信号と誘導位置間隔制御信号を発生させる。但し、臥車姿勢(目標地上高HS)から低姿勢(地上高HL)に下げる場合、姿勢基準信号発生器15においては「HL」の信号を発生してマップシーケンシャル回路57へ送出し、この回路において、車高を $\Delta H$ 毎下げる信号を作成し、逆に、車高を上げる場合にはマップシーケンシャル回路57において、車高を $\Delta H$ 毎上げる信号を作成する。前記車高間隔と誘導位置間隔毎に車高制御と誘導位置制御とを逆動してD/A変換器D 55及びD/A変換器E 56を介して自動的に車高制御と誘導位置制御を1回の制御で車高間隔 $\Delta H$ 分だけ行い(誘導位置制御については $\Delta H$ に対応した変位値分だけ行い)最終希望車高まで制御を行うとともに誘導

位制御し駆動張力調整を行うものである。

従って、第7図のフローチャートに示す制御は、一度に最終的な目標車高への制御及び最終的な誘導位置への制御を行うものではなく指定した同隔 $\Delta H$ に従って逐次制御を行い、スムーズに走行(駆動)中において制御を行うことができる。これは、車高変更に伴う急激な駆動張力変化(駆動ゆるみ又は駆動張りすぎ)を生じさせないためである。

第8図は、本発明で使用可能な誘導装置の第1具体例であるところの誘導装置A 14の詳細図である。当該誘導装置は、左端において車体66に枢支されており、ピストンA 59を有する誘導油圧シリンダ10と、フリーピストン58とピストンB 60を有する誘導アクチュレータ9と、リンクY 63と、誘導軸13と、絞り弁61と、一方向弁62とを備えている。ここで、一端部が車体66に枢支されたリンクY 63の他端部に誘導軸13が枢支され、ピストンA 59に連結されたロッド(リンク)はリンク

Y 63の途中位置に連結されている。前記油圧シリンダ10とアクチュレータ9は絞り弁61及び一方向弁62で連結され、油圧シリンダ10内部及びアクチュレータ9のフリーピストン58の左側の室に作動油65が満たされている。また、フリーピストン58の右側の室には窒素ガス64が充填されている。なお、誘導装置A 14にはサーボ弁B 12及び誘導変位計11が付加され、誘導変位計11は例えばピストンB 60の位置を検出する構成である。

この誘導装置A 14では、駆動21の張力の急激な変動に対して誘導アクチュレータ9内に充填圧縮されている窒素ガス64によりばね作用を行うとともに、誘導油圧シリンダ10と誘導アクチュレータ9の間に充填されている作動油65が絞り弁61と一方向弁62を通過することによって生ずる粘性抵抗により駆動張力の変動を吸収し、駆動張力を適度に保持することができる。

また、本発明において使用可能な誘導装置の

第2具体例として、第9図に示す誘導装置B 72は、誘導油圧シリンダ10のピストンロッドY 70とリンクYA 68がスライダ69を介してスライドできるようになった形式である。すなわち、第10図のように、一端部が車体66に枢支されたリンクYA 68の他端部に誘導軸を支持する誘導軸67が軸支され、スライダ69はリンクYA 68に対してスライド自在で、該スライダ69にピストンロッドY 70がピン71で枢支されている。このことによって、誘導油圧シリンダ10、誘導アクチュレータ9、絞り弁61、一方向弁62、サーボ弁B 12等は車体66に固定でき誘導を調整するための油圧配管を容易に配設することができる。なお、第8図の誘導装置Aと同一部分には同一符号を付した。

さらに、本発明において使用可能な誘導装置の第3具体例として、第11図に示す誘導装置C 73は、油圧シリンダ10だけで誘導制御を行うものである。但し、ピストンロッドY 7

0のリンクYA 68への取り付けは第10図の場合と同様の相違となっており、油圧シリンダ10は車体66に固定されている。なお、サーボ弁B 12や誘導変位計11が付加されている点等は前述の誘導装置A、Bと同様である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の装軌車両の走行懸架制御装置によれば、駆動(走行)中の平均車高を演算しフィードバックし油気圧懸架ユニットによる姿勢制御と連動し誘導装置を制御することで、駆動の張力を常時適切に制御でき、停止中は勿論、駆動(走行)中においても姿勢制御を実施できる。

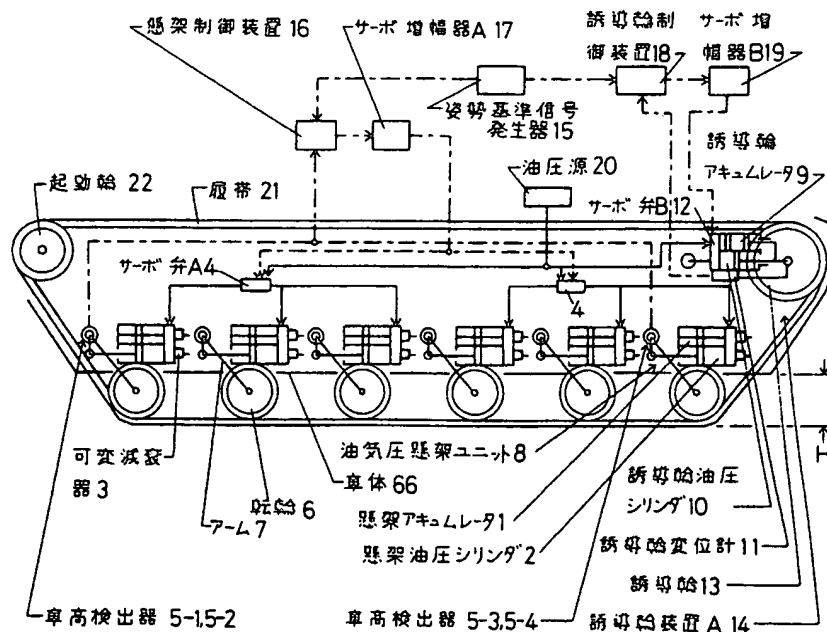
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る装軌車両の走行懸架制御装置の一実施例であって車体の片側についての構成図、第2図は制御系統の詳細図、第3図は姿勢基準信号発生器のブロック図、第4図は駆動変位演算回路及び車高演算回路のブロック図、第5図は誘導制御回路のブロック図、第6図は車高基

車信号と誘導位置基準信号の関係のマップに関する説明図、第7図は走行駆動制御動作を示すフローチャート、第8図は本発明で使用可能な誘導装置の第1具体例を示す詳細図、第9図は同じく第2具体例を示す詳細図、第10図は第2具体例の要部拡大図、第11図は誘導装置の第3具体例の詳細図である。

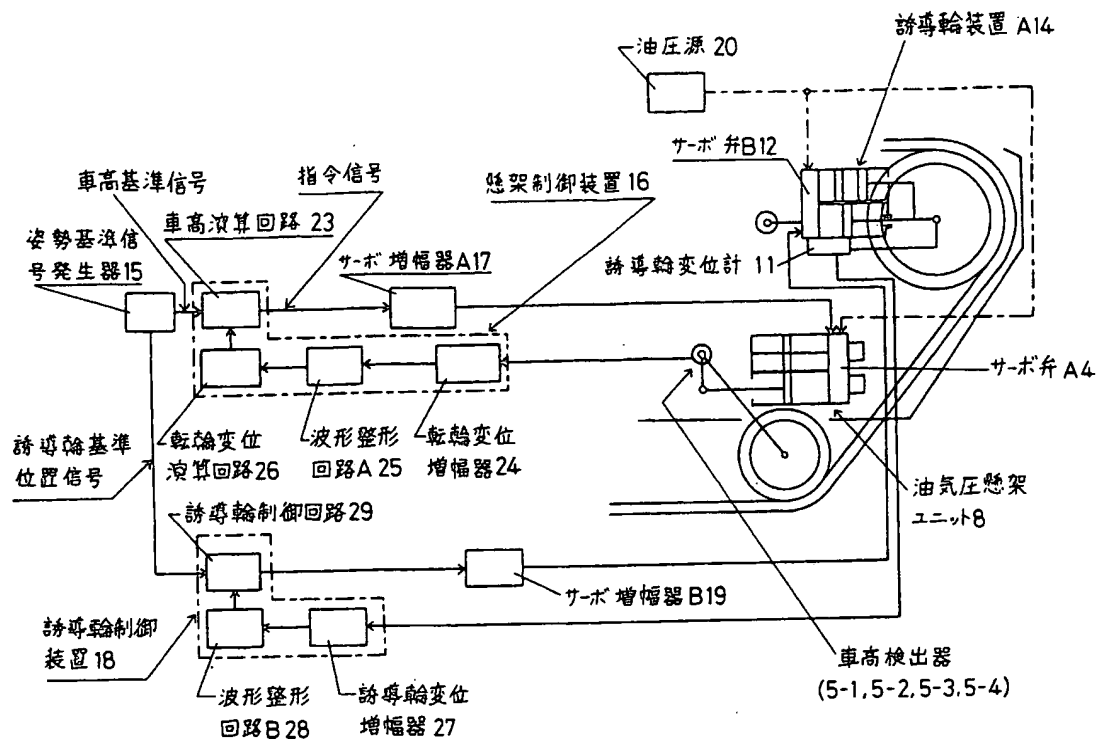
1…懸架アキュムレータ、2…懸架油圧シリンダ、3…可変減衰器、4…サーボ弁A、5-1、5-2、5-3、5-4…車高検出器、6…圧縮機、7…アーム、8…油気圧懸架ユニット、9…誘導油圧アキュムレータ、10…誘導油圧シリンダ、11…誘導変位計、12…サーボ弁B、13…誘導油、14…誘導装置A、15…姿勢基準信号発生器、16…懸架制御装置、17…サーボ増幅器A、18…誘導制御装置、19…サーボ増幅器B、20…油圧源、21…駆動輪、22…起動輪、23…車高演算回路、24…圧縮機変位増幅器、25…波形整形回路A、26…圧縮機変位演算回路、27…誘導変位増幅

器、28…波形整形回路B、29…誘導制御回路、31…A/D変換器A、32…CPUA、33…RAMA、34…シリアルI/OA、35…ROMA、37…シリアルI/OB、38…CPUB、39…RAMB、40…ROMB、41…D/A変換器B、43…A/D変換器C、44…CPUC、45…RAMC、46…ROMC、47…シリアルI/OC、48…D/A変換器C、50…地上高設定器、51…シリアルI/OD、52…ROMD、53…RAMD、54…CPUD、55…D/A変換器D、56…D/A変換器E、57…マップシーケンシャル回路、58…フリーピストン、59…ピストンA、60…ピストンB、61…絞り弁、62…方向弁、63…リンク、64…懸架ガス、65…作動油、66…車体、67…誘導油、68…リンクYA、69…スライダ、70…ピストンロッドY、71…ピン、72…誘導装置B、73…誘導装置C。

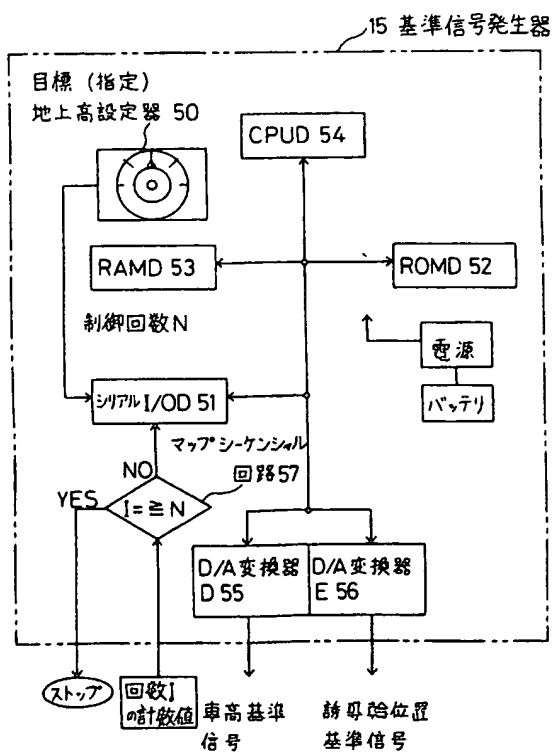


第1図

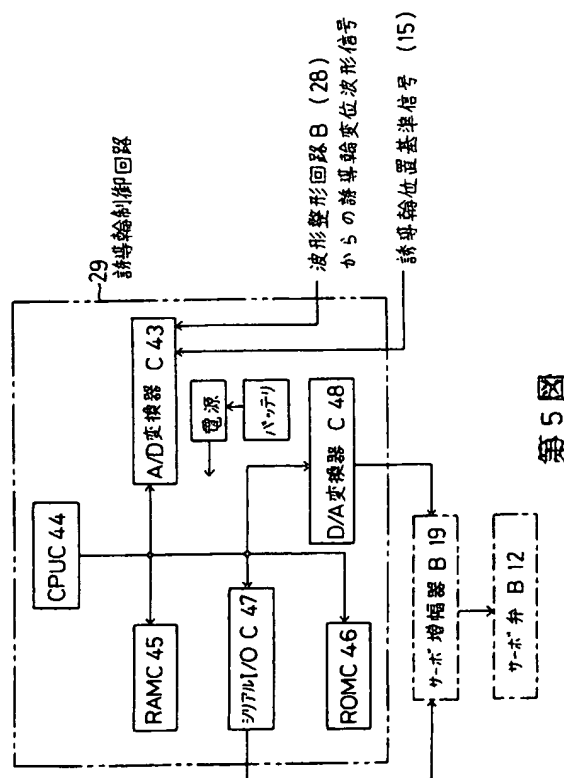




第 2 図

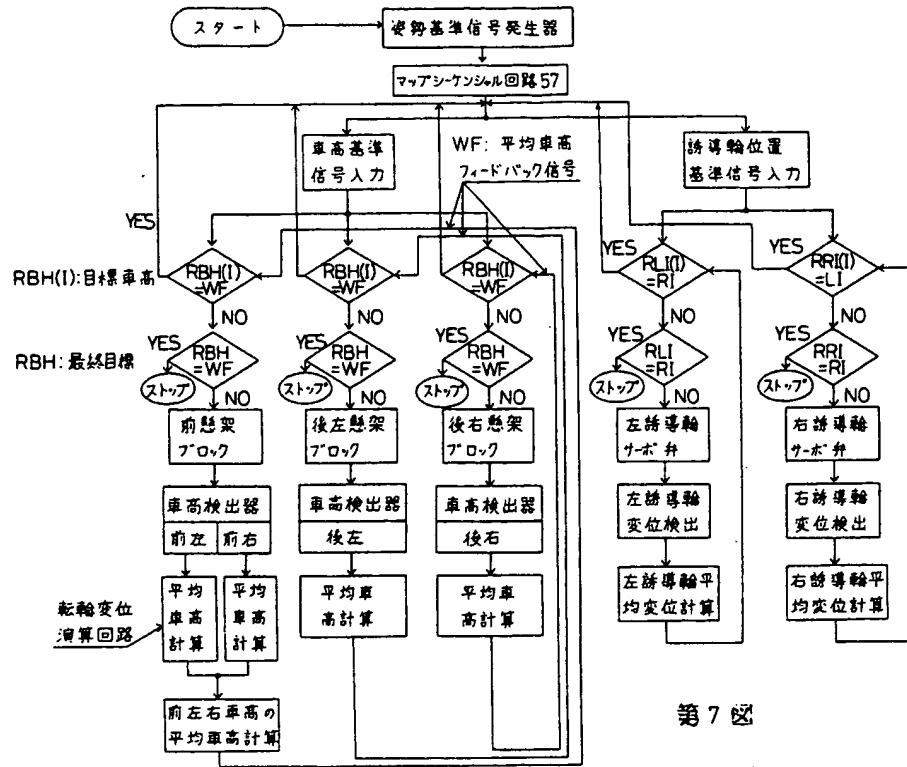


第 3 図

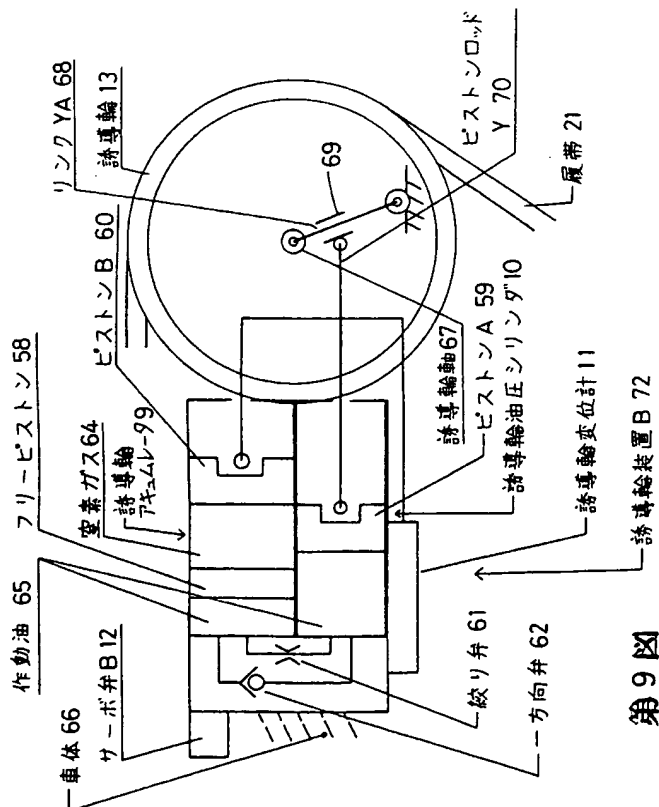


第 5 図

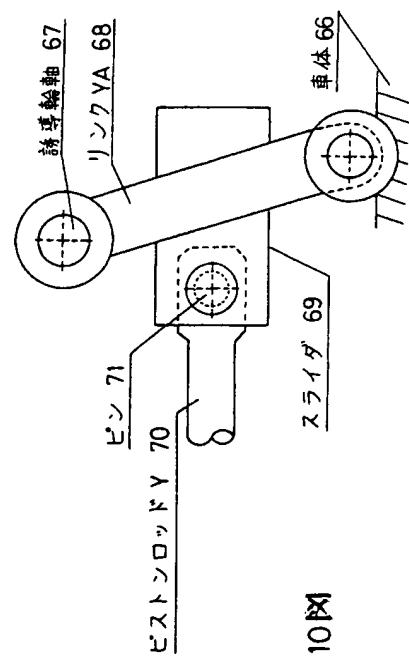




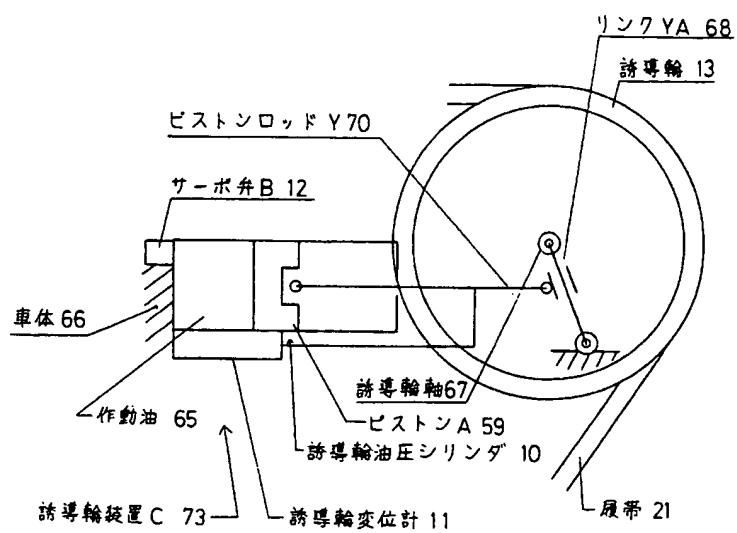
第7図



第9図



第10図



第11図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**